

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-040710

(43)Date of publication of application : 06.02.2002

(51)Int.Cl.

G03G 9/087

(21)Application number : 2000-220775 (71)Applicant : DAINIPPON INK & CHEM INC

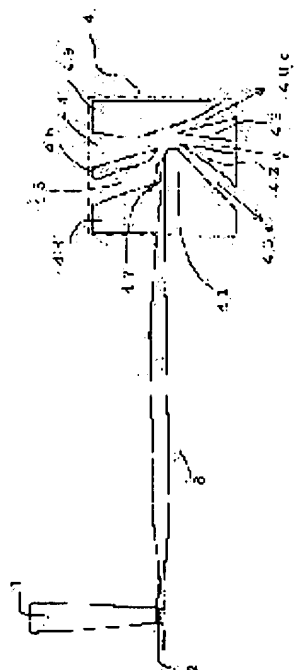
(22)Date of filing : 21.07.2000 (72)Inventor : TOKUHIRO MASAHIRO
SUENAGA WATARU
SHIMIZU SEIICHI

(54) METHOD FOR PRODUCING TONER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for producing toner by means of an air flow type classifier which retains stable efficiency of classification and enables the continuous operation of equipment by preventing the occurrence of sticking due to toner fusion in the equipment in the classifier utilizing the Coanda effect.

SOLUTION: In the air flow type classifier which is composed of a raw material feeding nozzle, a high pressure air supplying nozzle, a raw material accelerating nozzle and a classifying chamber, when the glass transition temperature of starting toner powder is T_g , respective temperatures of wall surfaces of the raw material feeding nozzle, a raw material accelerating nozzle and the classifying chamber is made to be $\leq(T_g-45)^\circ\text{C}$.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-40710

(P2002-40710A)

(43) 公開日 平成14年2月6日 (2002. 2. 6)

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

ターミナル* (参考)

G 0 3 G 9/087

G 0 3 G 9/08

3 8 1

2 H 0 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-220775 (P2000-220775)

(22) 出願日 平成12年7月21日 (2000. 7. 21)

(71) 出願人 000002886

大日本インキ化学工業株式会社

東京都板橋区坂下3丁目35番58号

(72) 発明者 徳弘 正仁

埼玉県上尾市上1376-11

(72) 発明者 末永 渉

埼玉県上尾市向山341-2

(72) 発明者 清水 誠一

埼玉県鴻巣市赤見台3-3-2

(74) 代理人 100088764

弁理士 高橋 勝利

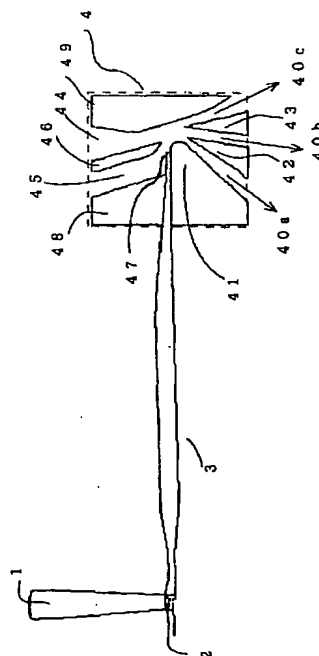
Fターム (参考) 2H005 AB04 EA03

(54) 【発明の名称】 トナーの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 コアンダ効果を利用する分級装置において、装置内でのトナー融着による付着発生を防止することにより安定な分級効率を保持して、装置の連続運転が可能な気流式分級装置によるトナーの製造方法の提供。

【解決手段】 原料供給ノズル、高圧エア供給ノズル、原料加速ノズル、および分級室から構成される気流式分級装置において、トナー原料粉体のガラス転移点温度を T_g としたとき、原料供給ノズル、原料加速ノズル、および分級室の各壁面温度を $(T_g - 45)^\circ\text{C}$ 以下にする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 異粒径混在の粉体群である微粉碎トナーを原料粉体として、コアンダ効果及び複数の分級エッジ効果で分級域を形成して分級する気流式分級装置の使用により、該トナー原料粉体を少なくとも微粉体、中粉体及び粗粉体に分別するトナーの分級工程において、トナー原料粉体のガラス転移点温度を T_g (°C)、該気流式分級装置の構成部位である原料供給ノズルの壁面温度を T_1 (°C)、同原料加速ノズルの壁面温度を T_2 (°C)、同分級室の壁面温度を T_3 (°C)としたとき、分級装置各部位の温度 (°C) を、 T_1 、 T_2 、 $T_3 \leq T_g - 45$ とすることを特徴とするトナーの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術の分野】 本発明は、微粉碎したままでは粒径分布が不適切なために実用に供することができないトナー（プリンター又は複写機等で使用される粉体インキで、結着剤樹脂等を含み、製造工程中に機械式又は衝突式等の粉碎工程を経る）粉体を、コアンダ効果を利用する気流式分級装置を使用して、微粉体から粗粉体の複数の粉体群に分級するトナーの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 微粉碎したトナーの分級については、各種の気流分級方式をとる気流式分級装置が利用されている。その装置を大別すると、①回転翼を用いる分級装置と②回転翼等の可動部のない分級装置とがある。ここで、①を使用する製造においては、微粉分級、粗粉分級など少なくとも2回以上の分級が必要であって大きな設備投資を必要としたり、小粒径粒子分級の要求を達成するためには高速回転、高風量が必要となって設備上の限界が生じるなどのデメリットがある。そのため近年は、②による製造が一般的となっている。そして、②ではさらに、③固定壁遠心式分級装置と④慣性力分級装置とに分類されるが、特に最近では、コアンダ効果を利用する④の慣性力分級装置が、主としてトナー分級の製造に使用されている。

【0003】 この④のコアンダ効果を利用する慣性力分級装置（以下、単に、気流式分級装置と称す）は、全体概略断面図を示す、図1の構造・構成である。原料供給ノズル1に導入された微粉碎済みのトナー原料粉体は、高圧エア供給ノズル2から出る高圧エアを受けて原料加速ノズル3を高速で搬送され、原料加速ノズル3の先端部に位置するエジェクター47から分級室4に噴出される。噴出された原料粉体（固気混合流体）は、吸気口44及び45から分級室内に流入されてコアンダブロック41に沿って流れる湾曲気流の遠心力とトナー粒子の慣性力による分級域に入り、分級エッジブロックであるFエッジブロック42およびMエッジブロック43によって、微粉、中粉、および粗粉に分級される。分級された粉体は、微粉排出口40a、中粉（多くの場合、製

品トナー）排出口40bおよび粗粉排出口40cへ導かれ、取り出される。

【0004】 しかし、この気流式分級装置では、トナー粒子とエアとからなる固気混合流体を高速で操作するため気流の乱れが発生し、かつ、その防止が非常に困難であるため、原料粉体と装置壁面との衝突や摩擦などにより発熱が起きる。この発熱は、直接的ないし間接的に、装置部位すなわち原料加速ノズル3およびエジェクター47、あるいは、コアンダブロックおよび分級エッジブロックなどを昇温させる。そのため、それらの各部位でトナーの融着が引き起こされてトナーの付着・堆積物が発生し、それが装置の汚れとなって、コアンダ効果及び分級エッジ効果を著しく減殺して分級効率を悪化させ、装置の安定稼動を困難にするという問題がある。

【0005】 このような、トナー原料粉体の融着を防止する方法としては、分級エッジにフッ素樹脂加工を施すこと（登録特許第2769858号）や原料加速ノズルの内壁面形状を変更してノズル内の乱流を低減させること（特開平8-182967号）が知られている。しかしながら、前者では、粉体粒子の衝突と摩擦などにより、コーティングされたフッ素樹脂が軟化したり、あるいは剥がれてしまったりして実用に供し得ないという欠点があり、また後者では、原料加速ノズル内の乱流を低減させても全く乱流が無くなるわけではなく、ノズル内壁への衝突は依然として生じているため運転の経過につれてノズル内の温度が高くなり、付着が発生し始めるという欠点があった。

【0006】 ところで、最近のトナーへの品質要求としては、印刷速度の高速化、省電力化およびインスタントオン等に対応可能なように、従来にも増して低い温度で溶融・定着し得るものが求められている。そのため、この要求に応ずべく、易溶融化トナーの製造が増える傾向にあるが、当然のことながら、トナーの融着が起り易くなって分級装置内での付着・堆積が増大し、それが汚れとして影響するため、装置の安定稼動がより困難になるという問題が追加されることとなっている。

【0007】 更に近年、トナーに要求される粒子径は、複写機やプリンターにおける画質向上のために、微細化する方向に進んでいる。一般に、物質は粒子径が小さくなるに従って粒子間に働く力が大きくなり、粒子同士の凝集性が増大し凝集体を形成し易くなるという性質を持っている。これは、トナー粒子でも同様である。そのため、微細なトナー粒子においては、衝撃力や摩擦力等による外力およびそれらによる温度上昇に加えてこの性質がプラスされて働くことにより、一層、トナーの融着が起り易くなって分級装置内部での付着・堆積の発生を促進させ、益々、装置の安定稼動を困難にするという問題を生じさせている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、トナ

一の製造において、トナーの融着により分級効率が低下するため安定稼動が困難という気流式分級装置での欠点を克服し、分級装置内部でのトナーの融着を起り難くすることにより、一定の分級効率を保持しながら、長期間にわたって安定稼動が可能である、気流式分級装置使用におけるトナーの製造方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、該気流式分級装置内におけるトナーの融着発生防止策として、融着要因がトナー自体の軟化ないし溶融化の条件とトナーをそこに至らしめる分級装置内の温度上昇の条件とにあると考え、トナー原料粉体のガラス転移点温度と該気流式分級装置各部位の壁面温度との関係に着目した。

【0010】ここで、トナー原料粉体のガラス転移点温度の実測は、通常、可能である。しかし、該気流式分級装置の各部位壁面の温度分布は気流の流れがあるため、実質上、温度の計測は不可能である。このため、本発明者等は、該気流式分級装置における原料供給ノズル、原料加速ノズルおよび分級室の各内壁面表面（分級室にあっては、コアンダブロック表面および分級エッジブロック表面）およびそれら壁面の近傍（トナー原料粉体側の固気混合流体）について、コンピュータシミュレーションによる温度（計算温度値）分布の解析を行なった。

【0011】その結果、解析に基づく装置内の計算温度値の高低とトナー付着発生の有無とが極めて良く対応することを見出し、計算温度値で高温を示す装置部分にトナーの付着が発生しているとの知見を得た。このことは、計算温度値の高温部分はトナーのガラス転移点温度以上であって、これがトナーの融着を引き起こし、分級装置内のトナー付着原因となっていることを示すものであった。そしてこれは逆に、分級装置内のトナー付着発生部分を、トナーの融着が起きない温度、即ち、トナー原料粉体のガラス転移点温度以下に保持すれば良く、そのためには、トナーのガラス転移点温度から計算温度値（温度上昇分）を減じた温度以下に分級装置各部位を温度制御してやればトナー付着は防止できる、との知見を与えるものであった。以上のように、分級装置各部位の温度分布をコンピュータシミュレーションで解析し、その解析結果に基づき、該気流式分級機における各部位の温度制御について鋭意検討した結果、本発明に至ったものである。

【0012】即ち、本発明は、異粒径混在の粉体群である微粉砕トナーを原料粉体として、コアンダ効果及び複数の分級エッジ効果で分級域を形成して分級する気流式分級装置の使用により、該トナー原料粉体を少なくとも微粉体、中粉体及び粗粉体に分別するトナーの分級工程において、トナー原料粉体のガラス転移点温度を T_g （℃）、該気流式分級装置の構成部位である原料供給ノズルの壁面温度を T_1 （℃）、同原料加速ノズルの壁面温度を T_2 （℃）、同分級室の壁面温度を T_3 （℃）としたと

き、分級装置各部位の温度（℃）を、 T_1 、 T_2 、 $T_3 \leq T_g - 45$ とすること、即ち、所定の3部位の温度 T_1 、 T_2 、 T_3 を、全て同時に、トナー原料粉体のガラス転移点温度 T_g から45℃を減じた温度（ $T_g - 45$ ）℃以下とすることを特徴とするトナーの製造方法を提供するものである。

【0013】

【発明の実施の形態】以下に、本発明で使用する気流式分級装置の構成部位である原料供給ノズル、原料加速ノズルおよび分級室の各部位についての、コンピュータシミュレーションを用いた気流解析結果による計算温度値の分布図を示し、本発明を詳細に説明する。

【0014】まず、本発明で使用する気流式分級装置の構成および機能等について説明する。図1は、本発明で使用する気流式分級装置の全体断面図である。

【0015】図1において、分級室上部にある側壁48及び49は分級室4の一部を形成し、分級室下部にはF分級エッジブロック42及びM分級エッジブロック43が具備されている。該分級エッジブロック42及び43は、それぞれ回転可能に構成されており、分級エッジの先端位置を自在に変えることができる。この様な分級エッジブロック42及び43により、分級室4の分級域は、図1に示したように40a、40b、40cの排出口へと3分画されている。

【0016】側壁48の下部には、先端部にエジェクター部47を備え分級室4に開口部を有する原料加速ノズル3が設けられ、さらにその下部に、下部接線の延長方向に対して長楕円弧を描いたコアンダブロック41が設置されている。

【0017】分級室4の上部には、分級室4の下部方向に向けてナイフエッジ型の吸気エッジブロック46が具備されている。該ナイフエッジ型の吸気エッジブロック46も、分級エッジブロック42及び43と同様に、吸気エッジブロック46の先端位置を自在に変えることができる。分級室4の上部にはまた、吸気エッジブロック46により仕切られ、分級室4に開口している吸気口44及び45が設けられている。吸気口44及び45からの気体流入量及び流入速度等は、この吸気エッジブロック46の設定を変化させることにより、任意に変更することができる。分級エッジブロック42および43と吸気エッジブロック46の設定位置は、被分級原料粉体であるトナーの種類及び所望の粒径等に応じて、適宜調節される。

【0018】次に、コンピュータシミュレーションを用いた気流解析結果について説明する。図2は、原料供給ノズル1と原料加速ノズル3の部分拡大断面図による計算空間を示す。これに基づき、グリッド作成ソフト「Gambit」（フルーエント・アジア・パシフィック社製）を用いて計算格子を作成した。それを図4に示す。ここで、計算格子の数は323571である。この

計算格子を解析ソフト「FLUENT5」(フルーエント・アジア・パシフィック社製)により気流解析を行なった。計算条件は、乱流モデルとしてReinold Stress Model (RSM)を利用し、空気摩擦による影響も考慮した。設定条件は、大気圧を0.101325MPa、原料供給ノズル1の粉体供給口における大気圧との圧力差を0MPa、高圧エア供給ノズル2の入気口における大気圧との圧力差を0.3MPa、原料加速ノズル3のエジェクター47における大気圧との圧力差を-0.02MPaとした。また、原料供給ノズル1内の原料粉体温度、原料供給ノズル1及び高圧エア供給ノズル2の入気口の空気温度は27℃(300K)とした。ここで、解析の目的が固気混合流体の温度挙動であるため、外部から壁面への加熱および冷却はなしとして、壁面の温度は非設定とした。なおこのときの、原料加速ノズル3のエジェクター47における気体の流速は、計算結果から、230m/sとなった。

【0019】上記の設定による解析から得られた原料加速ノズル3の温度(計算温度値)分布は、図5のような可視化データとして得ることができる(但し、図5は、後述の実施例1における、壁面温度を0℃に設定したときのデータである)。図中、濃淡の濃い部分が比較的低温部、淡い部分が比較的高温部を表わし、左側に、具体的温度値との関係を示すグレイスケールを付記した。なおスケールの温度単位は絶対温度(K)で示しており、図5の例では273K(0℃)から307K(34℃)を表わす。またここで、データはカラー表現にすることも可能である。この解析からの計算温度値の結果は、後述の比較例1に記載したように、原料加速ノズル3の後端部分(前記、図2における3a位置)の壁面では30~60℃付近、原料加速ノズル3の先端部分(前記、図2における3b位置)の壁面では30~40℃付近の温度と計算された。

【0020】この解析結果を基に、実際に、ガラス転移点温度が60℃付近のトナーを原料粉体を使用して実験を行なってみた。その結果、前記の計算温度値が40℃以上になっている原料加速ノズル3の3a、3b部分に、トナーの融着あるいは付着が多量に見られた。

【0021】さらに、図3は、分級室4の部分拡大断面図による計算空間を示す。これに基づき、グリッド作成ソフト「Gambit」(フルーエント・アジア・パシフィック社製)を用いて計算格子を作成し、それを図8に示した。ここで、計算格子の数は93174である。この計算格子を解析ソフト「FLUENT5」(フルーエント・アジア・パシフィック社製)により気流解析をおこなった。計算条件は、乱流モデルとしてReinold Stress Model (RSM)を利用し、空気摩擦による影響も考慮した。設定条件は、大気圧を0.101325MPa、原料加速ノズル3のエジェクター47、分級室4の排出口40a、40b、および4

0cの気流流速(m/sec)をそれぞれ230、47、25、および33とした。また、分級室4に開口している吸気口44及び45の圧力は大气圧とし、吸気エアの温度は27℃とした。ここで、解析の目的が固気混合流体の温度挙動であるため、外部から壁面への加熱および冷却はなしとして、分級室4の各壁面の温度は非設定とした。

【0022】上記の設定による解析での計算温度値は、前記と同様に、図9のような可視化データとすることができる(但し、図9は、実施例1のデータである)。そして、この解析から得られた分級室4の計算温度値分布は、後述の比較例1に記載したように、原料加速ノズル3のエジェクター部47では40~45℃付近、分級室4のコアンダブロック41壁面では30~65℃付近、分級エッジブロック42、43の先端部分では45~50℃付近の温度と計算された。

【0023】なお参考のために、分級室4に導入された原料粉体の粒子挙動に関するシミュレーション結果を図10に示した。ここで、湾曲線401a、401bおよび401cは、原料粉体粒子がその粒径および慣性力の大小に応じて描く飛翔軌跡であって、これにより分級が行われるものである。

【0024】この解析結果を基に、実際に、ガラス転移点温度が60℃付近のトナーを原料粉体を使用して原料加速ノズル3よりの噴出実験を行なってみた。その結果、前記の計算温度値が40℃以上になっている原料加速ノズル3のエジェクター部47、コアンダブロック41、およびエッジブロック42、43の先端部分に、トナーの融着あるいは付着が多量に見られた。

【0025】これらのことは、分級装置の壁面温度を非設定としたときは、40℃以上(安全率を見て、45℃に固定)の壁面温度上昇が有ることを意味すると共に、壁面温度は、実際の条件下では非設定となることはありえず、ある温度値 t ℃(分級装置運転温度すなわち分級装置制御温度)を取り、その両者の加算値がトナーのガラス転移点温度 T_g ℃以下という条件が満足されれば、分級装置内壁面でのトナー融着は起きず、トナー付着も発生しないということである。その関係を式で表わせば、 $45 + t \leq T_g$ であり、 $t \leq T_g - 45$ である。

【0026】以上のように、ガラス転移点温度が約60℃であるトナー原料粉体を使用して分級操作を行なった場合、シミュレーションによる計算温度値で40℃以上になる装置部分とトナーの融着・付着する部分とが対応することが判った。このことより本発明は、後述する実施例1(分級装置壁面温度の設定が0℃)における計算温度値分布(図5、図6、図7および図9)で示したように、原料供給ノズル1、高圧エア供給ノズル2、原料加速ノズル3および分級室4から構成される気流式分級装置使用のトナー製造において、トナー原料粉体のガラス転移点温度を T_g としたとき、原料供給ノズル1、

原料加速ノズル3および分級室4の壁面温度を、それぞれ、(Tg-45)℃以下、より好ましくは(Tg-60)℃以下に温度制御するというものであり、そして、この制御温度の決定は、原料となるトナー自体の軟化開始温度、すなわちトナーのガラス転移点温度に応じて選択・決定すれば良いというものである。

- ・ビスフェノールA イソフタル酸縮合ポリエステル樹脂 : 91部
(重量平均分子量Mw=13,000)
- ・カーボンブラック(商品名・モーガルL;キャボット社製) : 6部
- ・低分子量エチレンプロピレン共重合体樹脂 : 3部

【0029】電子写真用トナー原料である上記材料を、ヘンシェルミキサー(FM75型三井三池化工機(株)製)でよく混合した後、温度150℃に設定した2軸混練機(PCM45型、池貝鉄工(株)製)で混練した。得られた混練物は冷却し、ハンマーミルにて1mm以下に粗粉碎し、トナー製造用の粗砕物を得た。該粗砕物は衝突式気流粉碎機で微粉碎し、平均粒径7.0μmの微粉碎トナー原料粉体を得た。

【0030】得られた微粉碎トナー原料粉体は、定量供給機を介して振動フィーダにて28kg/hの割合で図1に示す気流式分級装置の原料供給ノズル1に導入し、原料加速ノズル3および分級室4により、コアンダ効果を利用して微粉体、中粉体および粗粉体の3種類に分級した。この際、本実施例1では、原料供給ノズル1、原料加速ノズル3および分級室4の壁面温度を(Tg-45)℃以下である0℃(273K)に制御した。ここで、トナー原料粉体のガラス転移点温度は61℃である。

【0031】このときの条件に従う分級装置内の計算温度値分布は、図5、図6、図7、および図9に示すようであった。すなわち、原料加速ノズル3の後端部分(高圧エア供給ノズル2側)3aでは25℃付近、原料加速ノズル3の先端部分3bでは10℃付近から気流が層流になるノズル断面の中央部での20℃付近、さらに、コアンダブロックの曲率壁面では25℃付近と解析、計算された。

【0032】この解析結果を基に、20時間の連続運転トナー製造を実施した。その結果、原料供給ノズル1、原料加速ノズル3およびそのエジェクター部47、コアンダブロック41の曲率面および表面全体、分級エッジブロック42、43の先端およびその周囲などいずれの壁面にもトナー融着・付着はほとんどなく、分級分布も初期から非常に安定していた。20時間運転した後、分級機を分解して、原料加速ノズル3およびそのエジェクター部47、コアンダブロック41および分級エッジブロック42、43上に融着・付着しているトナーの全量(トナー融着量)を測定した結果、1.5g以下であった。

【0033】(比較例1)原料供給ノズル1、原料加速ノズル3および分級室4の壁面温度を室温(27℃)と

*【0027】

【実施例】以下に、実施例および比較例を用いて、本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0028】(実施例1)実施例中の部は、質量部を表わす。

した以外は、実施例1と同様にして分級を行なった。トナー原料粉体も同一であり、トナーのガラス転移点温度は61℃である。

【0034】このときの条件に従う分級装置内部の計算温度値分布は、の原料加速ノズル3の後端部分(高圧エア供給ノズル2側)3aでは30~50(底壁面)~60℃(側壁面)付近、原料加速ノズル3の先端部分3bでは25~40℃付近から気流が層流になるノズル断面の中央部付近での25℃付近の温度と計算された。さらに、コアンダブロック41の曲率壁面では65℃付近と計算された。

【0035】実施例1と同様に20時間の連続運転を行なってトナー融着量を比較しようとした。しかし、約2時間後よりトナー付着の発生が激しくなり、分級精度に異常があらわれ始めた。しかしそのまま運転を継続して実施したところ、それに加えて、原料加速ノズル3の風量異常が発生し、通常の方級効率での分級が不可能になった。そのため、3時間の運転を経過した時点で分級操作を中止して装置を止めた。その後、分級機を分解して原料加速ノズル3およびそのエジェクター部47、コアンダブロック41および分級エッジブロック42、43上に融着しているトナーの全量(トナー融着量)を測定した結果、約18gであった。

【0036】

【発明の効果】本発明のトナー製造方法よれば、微粉碎トナーを原料粉体として分級する分級装置稼動において、原料であるトナーのガラス転移点温度に応じて、分級装置の原料供給ノズル1、原料加速ノズル3および分級室4の壁面温度を制御することにより、分級装置内部でのトナー融着・付着の発生を防止し、長期間、安定した分級効率を得られる分級機の連続運転が可能となり、品質の良い製品を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】気流式分級装置の全体概略断面図である。

【図2】原料供給ノズル、原料加速ノズルの計算空間を示す図である。

【図3】原料加速ノズルのエジェクター部および分級室の計算空間を示す図である。

【図4】原料供給ノズル、原料加速ノズルの計算格子を示す図である。

【図5】原料加速ノズルの計算温度値分布（壁面温度設定=0℃）を示す図である。

【図6】原料加速ノズル後端部分3aの計算温度値分布（壁面温度設定=0℃）を示す図である。

【図7】原料加速ノズル先端部分3bの計算温度値分布（壁面温度設定=0℃）を示す図である。

【図8】分級室の計算格子を示す図である。

【図9】分級室のコアンダブロック、分級エッジブロック付近の計算温度値分布（壁面温度設定=0℃）を示す図である。

【図10】原料粉体の飛翔軌跡に関するシミュレーション結果を示す図である。

【符号の説明】

- 1 原料供給ノズル
- 2 高圧エア供給ノズル
- 3 原料加速ノズル
- 3 a 原料加速ノズル3後端部分での計算温度値分布 *

* データの計算位置

3 b 原料加速ノズル3先端部分での計算温度値分布

データの計算位置

4 分級室

4 0 a 微粉排出口

4 0 b 中粉（製品トナー）排出口

4 0 c 粗粉排出口

4 1 コアンダブロック

4 2 F分級エッジブロック

10 4 3 M分級エッジブロック

4 4 吸気口

4 5 吸気口

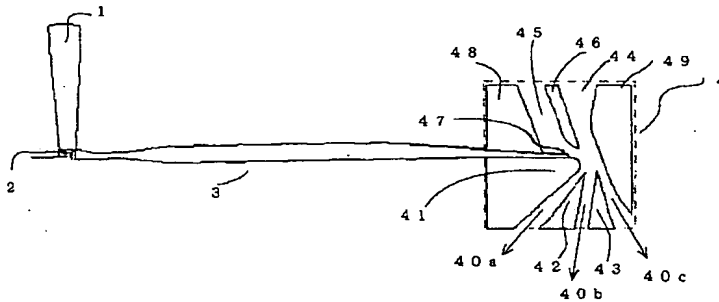
4 6 吸気エッジブロック

4 7 原料加速ノズル3先端部分のエジェクター部

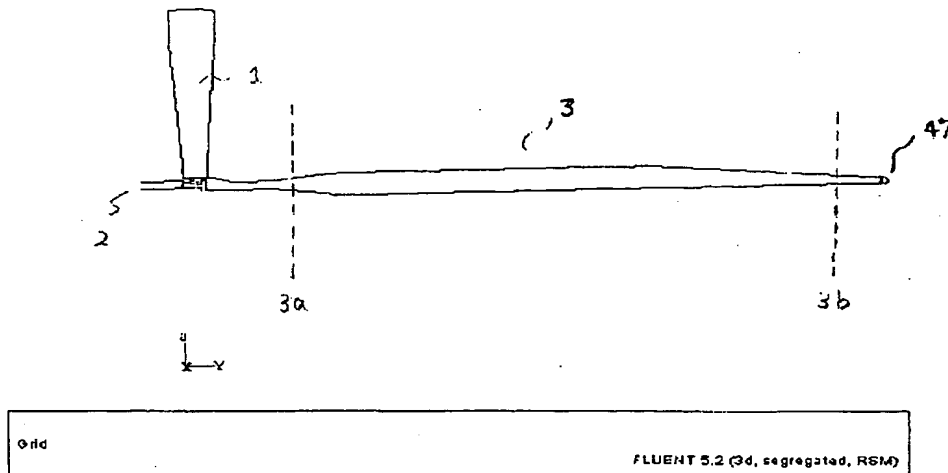
4 8 分級室側壁

4 9 分級室側壁

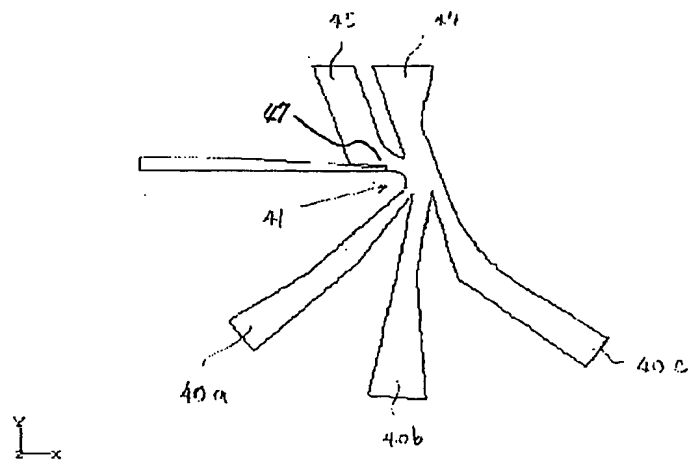
【図1】



【図2】



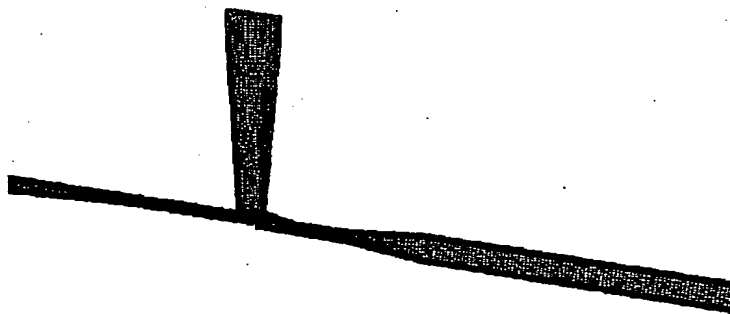
【図3】



Grid

FLUENT 5.2 (3d, segregated, RSM)

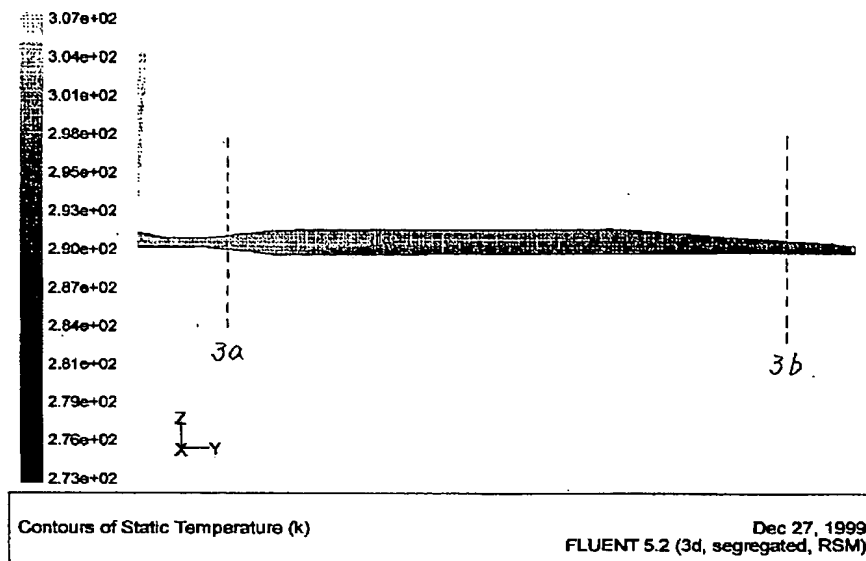
【図4】



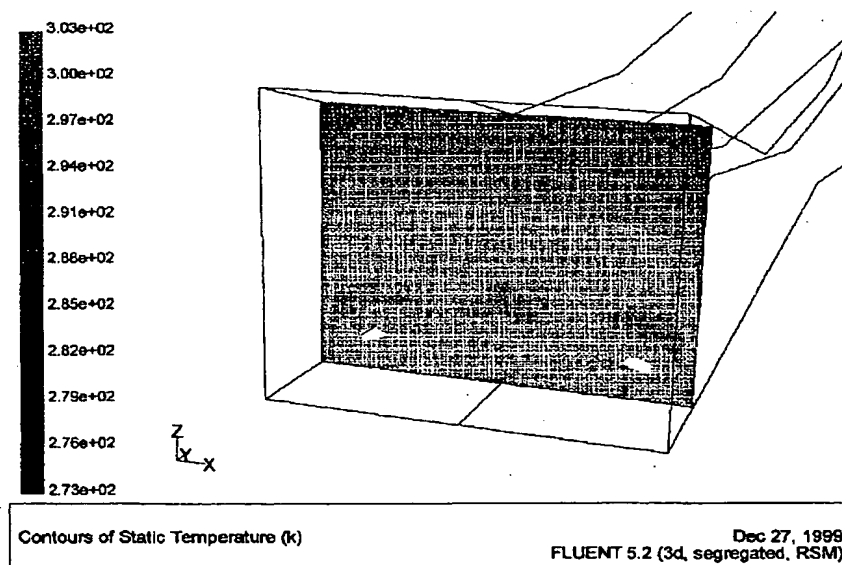
Grid

FLUENT 5.2 (3d, segregated, RSM)

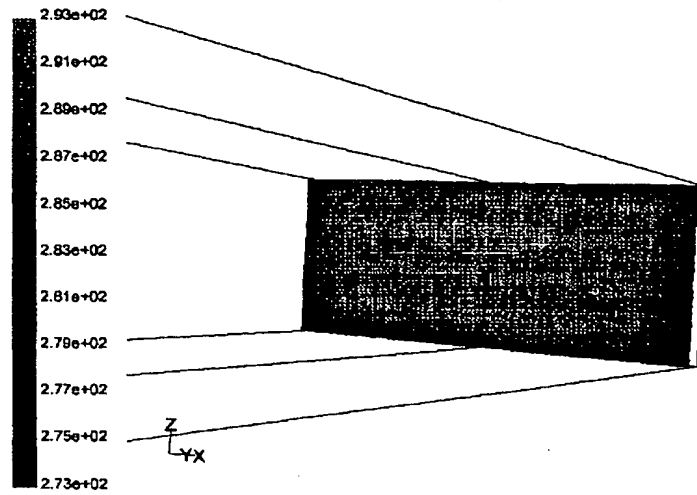
【図5】



【図6】



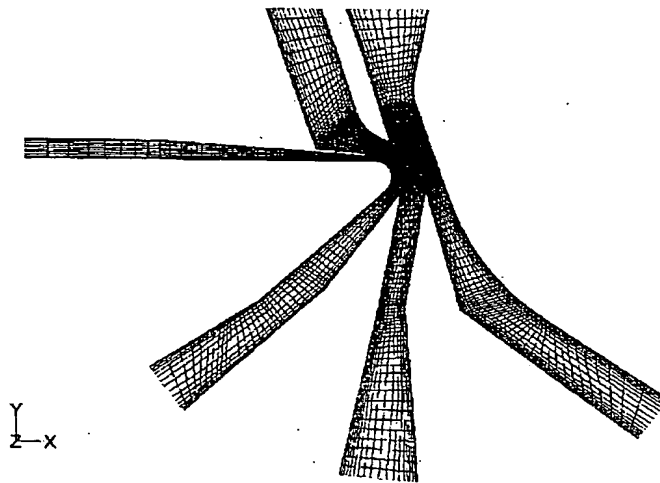
【図7】



Contours of Static Temperature (k)

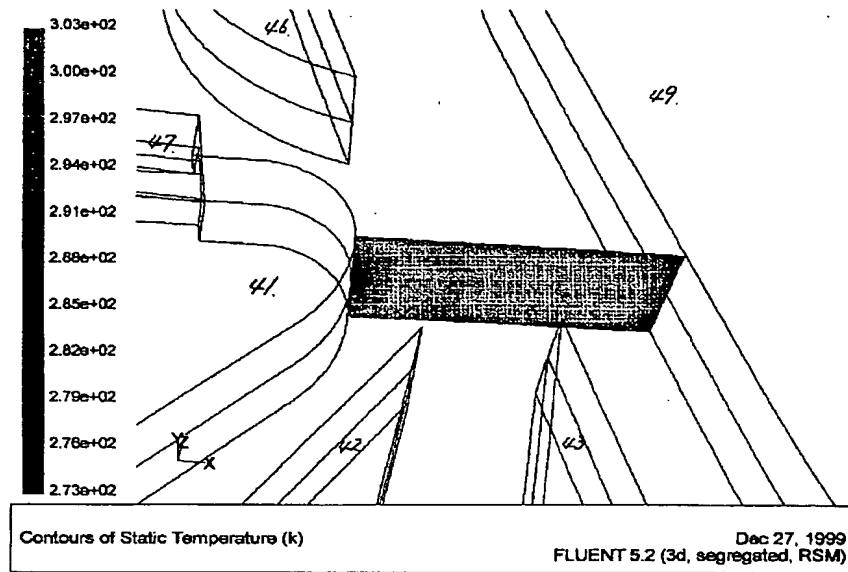
Dec 27, 1999
FLUENT 5.2 (3d, segregated, RSM)

【図8】

DIC particle classifiers
Grid

FLUENT 5.1 (3d, segregated, RSM)

【図9】



【図10】

